سلسلة علوم الفيزياء الأساسيّة

يتضمّن الكتاب ثلاثة تجارب بسيطة، يعمل التلميذ على القيام بتجربتها واختبارها بنفسه.

المغناطيسيّة



المكتبة الحديثة
ناشرون

سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

المغناطيسيّة

لويز وريتشارد سبيلزبوري

المكتبة الحديثة ناشرون

الطبعة الأولى 2016

ترجمة: هبى بوجيجي

التدقيق اللّغوي:

د. عصام الحوراني / مارينا سلوم / عماد الدين فارس

العنوان الأصلي للكتاب:

Magnetism

Louise and Richard Spilsbury

دار الهدى
للطباعة والنشر والتوزيع

المنطقة الصناعيّة
ص.ب: 193 عين مليلة - الجزائر.
الهاتف : 032.44.92.00 - 032.44.95.47
الفاكس: 032.44.94.18
Web : www.elhouda.com
E-mail: darelhouda@yahoo.fr

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت
النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق
تلفاكس : 009611654287
ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110
البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com

فهرس المحتويات

لحظة اكتشاف!
تَعَلُّم اكتشافات مهمة دفعت عجلة المعرفة قدماً.

هل تعلم؟
اكتشف حقائقَ مذهلة حول المغناطيسيّة.

بعض الكلمات مكتوبة باللّون الأحمر، يمكنك أنْ تجد معناها في المسرد.

ماذا بعد؟
اقرأ عن آخر البحوث في علوم الفيزياء الأساسيّة.

ما هي المغناطيسيّة؟

المغناطيسيّة هي قوة نستخدمها كلّ يوم من دون أنْ نعلم حقاً أنّها موجودة. القوّة هي الشيء الذي يمكنه سحب أو دفع شيء ما. يمكن أنْ يسحب المغناطيس مشابك الورق الحديديّة لرفعها أو يمكنه دفع مغناطيس آخر لكي يقفز أو يتزحلق بعيداً عنه. إذا كنت قد لعبت في السابق بمغناطيسات ستكون على علم أنّها تلتصق ببعضها ببعض أو ببعض أنواع المعادن.

استخدام المغناطيسات

هناك مغناطيسات داخل حوافّ أبواب الثّلاجة أيضاً، ممّا يساعد على إبقائها مغلقة! تساعد المغناطيسات على جعل أشياء كثيرة تعمل. توجد المغناطيسات عادةً في فتّاحات العلب ساحبة الغطاء نحو الفتّاحة. والعديد من الأكياس لديها مشابك مغناطيسيّة لإبقائها مغلقة. يوجد مغناطيسات في أجراس الأبواب والهواتف والتلفزيونات والحواسيب، ومشغّلات الأقراص المُدمجة تستخدم المغناطيسات أيضاً. تُستخدم المغناطيسيّة أيضاً في المحرّكات الكهربائيّة التي تجعل الآلات- مثل خلّاطات الطّعام وفرشاة الأسنان الكهربائيّة- تعمل.

عندما تقرّب مغناطيساً من ثلّاجة يمكنك الشعور بقوّة المغناطيسيّة تَشُدُّهُ نحو الباب المعدني.



لحظة اكتشاف!

قبل أكثر من أَلْفَي عام، وجد الإغريقيون القدامى معادنَ تجذب الأشياء المصنوعة من الحديد. أتت كلمة المغناطيس على الأرجح من منطقة في تركيا تُدعى ماغنيزيا، حيث وجد الإغريق الكثير من هذه المعادن في باطن الأرض.



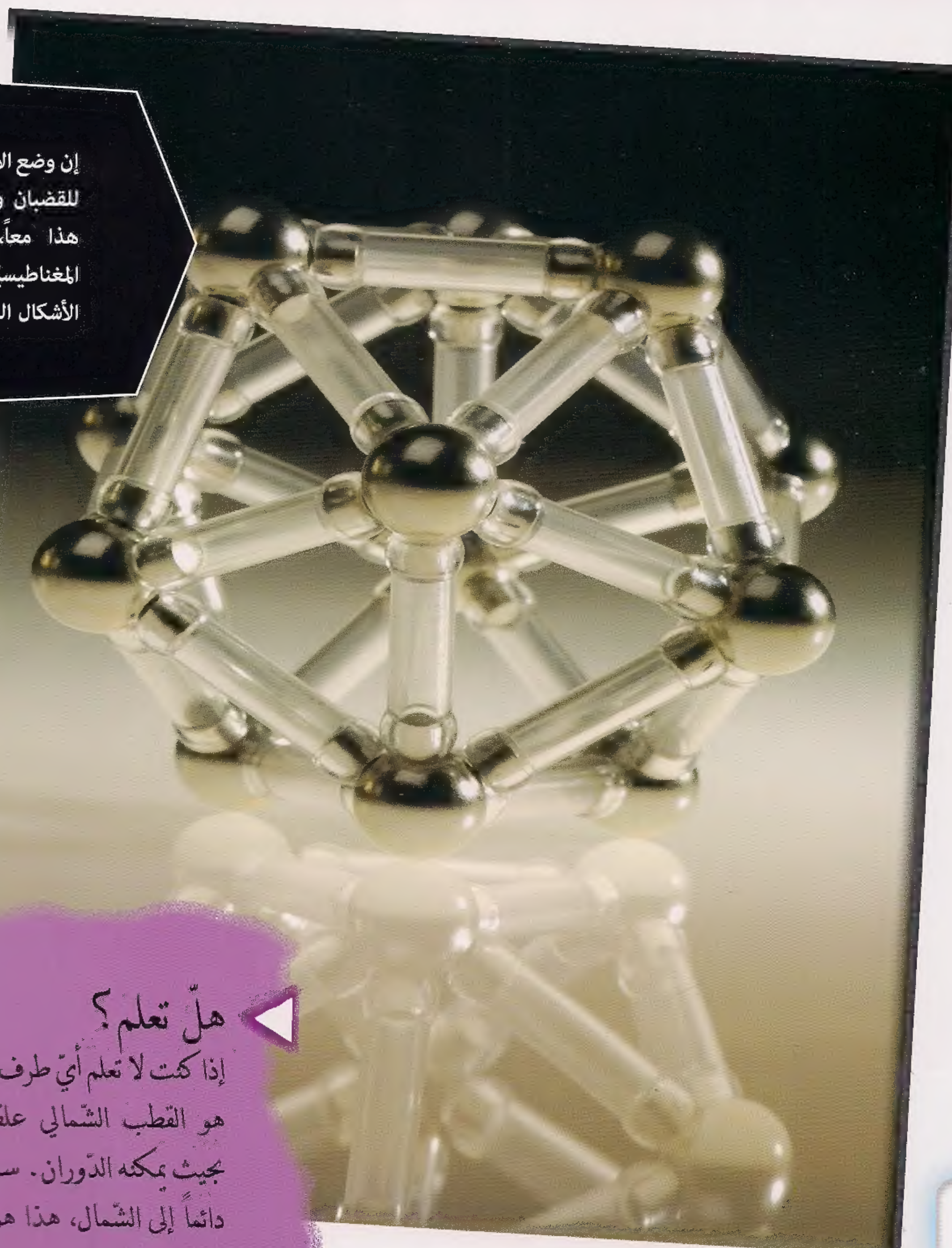
يمكن أن تُستخدم المغناطيسات القويّة جداً لرفع ونقل الأشياء الثقيلة جداً. هنا مغناطيس كبير يرفع لفائفَ ثقيلة من الفولاذ وتحملها على متن قطار.

هلّ تعلم؟

إنّ الأبقار لا تأكل بعناية فهي تبتلع في بعض الأحيان الدبابيس والمسامير أو أجزاء أخرى من المعادن عند مضغ الأعشاب؛ لذلك يقوم بعض المزارعين بوضع مغناطيسات في بطونها، فتلتصق المعادن بالمغناطيسات بدلاً من التحرّك نحو الأعضاء الداخلية وتمزيقها.

كيف تعمل المغناطيسات؟

تعمل المغناطيسات لأنّها تنتج قوّة مغناطيسيّة. تكون هذه القوّة أقوى في نهاية المغناطيس. تُسمّى هذه أقطاب المغناطيس. واحد هو القطب الشّمالي والآخر هو الجنوبي. إنّ الأقطاب المختلفة تجذب بعضها البعض؛ لذا إذا وضعت القطب الجنوبي لمغناطيس بجانب القطب الشّمالي لمغناطيس آخر سوف يسحبان بعضهما. أمّا الأقطاب المتشابهة فتتباعد؛ لذا إذا وضعت قطبين جنوبيين بجانب بعضهما أو شماليين بجانب بعضهما سوف يتباعدان.



إن وضع الأقطاب الشّمالية والجنوبية للقضبان والكرات المغناطيسيّة مثل هذا معاً، يمكنها استخدام قوّتها المغناطيسيّة لتسحب معاً وتمسك الأشكال الكبيرة والمعقدة.

هلّ تعلم؟

إذا كنت لا تعلم أيّ طرف من المغناطيس الطويل هو القطب الشّمالي علقه من الوسط بخيط بحيث يمكنه الدّوران. سوف ترى أن طرفاً يميل دائماً إلى الشّمال، هذا هو القطب الشّمالي!

مغناطيسات عديدة

يمكن أنْ تكون المغناطيسات بأحجام وأشكالٍ مختلفة. يمكن أنْ تكونَ مستديرة أو على شكل قضيب أو على شكل حدوة حصان أو ألواح. ولكن لا يزال كلّ مغناطيس يملك قطباً شمالياً وآخر جنوبيّاً. عندما نستخدم قوّة لسحب أو دفع شيءٍ ما يجب علينا لمسه، كأَنْ نركل كرة أو نسحب السّتائر. لا تحتاج المغناطيسيّة إلى لمس الأشياء لجعل قوّتها لها تأثير. بعض المغناطيسات قويّة جداً بحيث يمكن لقوّتها العمل في الهواء والماء وحتى في الأشياء الصّلبة.



يعمل **الحقل المغناطيسيّ** للقرط المغناطيسيّ عبر شحمة الأذن لإبقاء القرط مكانه!



لحظة اكتشاف!

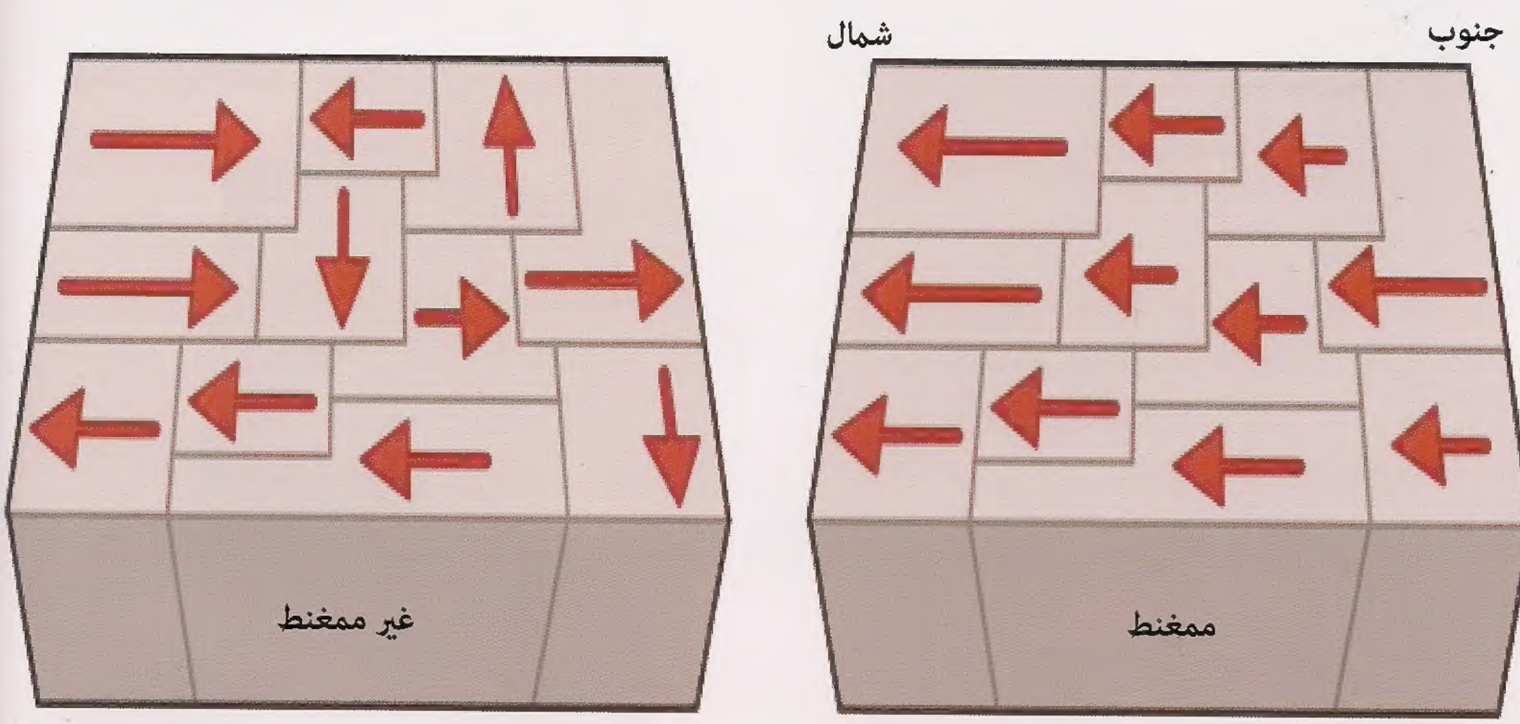
في عام 1777 جاء العالم الفرنسي شارل كولومب (1736 - 1806) بصيغة رياضيات أظهرت أنّ قوّة الجذب بين مغناطيسين تصبح أصغر وأصغر كلّما ابتعد المغناطيسين عن بعضهما.

داخل المغناطيس

لماذا بعض الموادّ مغناطيسيّة والأخرى ليست كذلك؟ تملك بعض المـوادّ حقولاً من القوّة المغناطيسيّة في داخلها، تُدعى **المجالات المغناطيسيّة**. في الموادّ المغناطيسيّة، تصطفّ كل هذه المغناطيسات الصّغيرة وتتوجّه في نفس الاتجاه. تشكِّل معاً قوّة سحب ودفع قويّة. في الموادّ غير المغناطيسيّة، تختلط هذه المجالات مع بعضها وتتوجّه في اتجاهات مختلفة. إنّ المغناطيسات الصّغيرة يُلغي بعضها بعضها الآخر، فلا يكون هناك قوّة مغناطيسيّة كليّة.

لحظة اكتشاف!

شرح العالم الفرنسي بيير ويس نظرية المجال في عام 1907، معتمداً على أفكار من علماء آخرين، ذكر أنّ جميع القوى المغناطيسيّة في المادة يجب أنْ تكون مصطفّة لتكوّن مغناطيسيّة.



المجالات هي مثل المغناطيسات الصّغيرة بمختلف الأحجام داخل الشيء. في هذهِ الصورة تظهر المجالات المغناطيسيّة عبر أسهم. فقط عندما تصطف المجالات وتتوجه في نفس الاتجاه عندها يكون المعدن مغناطيسيًا.

الكلّ مصطفّ

يمكن أنْ يساعدك التّفكير بالمغناطيسات وغير المغناطيسات. كمواقف السّيّارات، في الموقف الأوّل تتوقّف السّيّارات باتّجاهاتٍ مختلفة. عندما تشغّل مصابيحها الأماميّة سترى الضوء يخرج من كلّ مكان. هذا يشبه المجالات في الموادّ غير المغناطيسيّة. في الموقف الآخر، كلّ السّيّارات متوقّفة باتّجاهٍ واحد وجميع المصابيح الأماميّة باتجاهٍ واحدٍ أيضاً ممّا يصنع شعاعاً قوياً من الضّوء! هذه هي الطريقة التي توضع فيها المجالات في المغناطيس.

هل تعلم؟

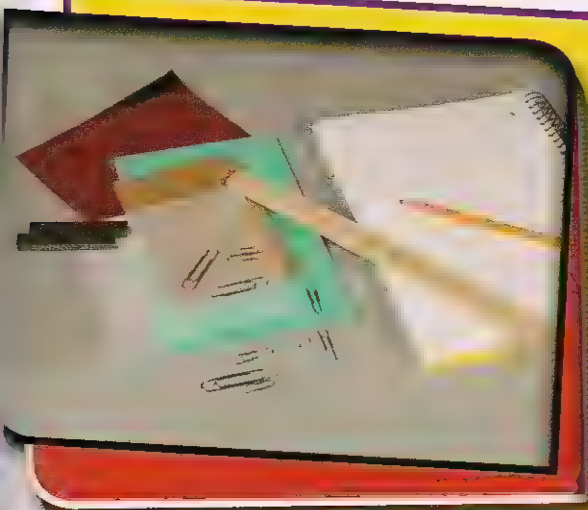
الحجم هو أهم أسباب تغيير قوة المغناطيس. المغناطيسات الأكبر تكون ذات قوّة أكبر لأنّ لديها مجالات مغناطيسيّة مصطفّة وتسحب في نفس الاتجاه.



يمكنك أن تتخيل أن المجالات في المغناطيس مصطفّة بطريقة منظمة مثل السّيّارات الجديدة في موقف السيارات!

جرّب هذا!

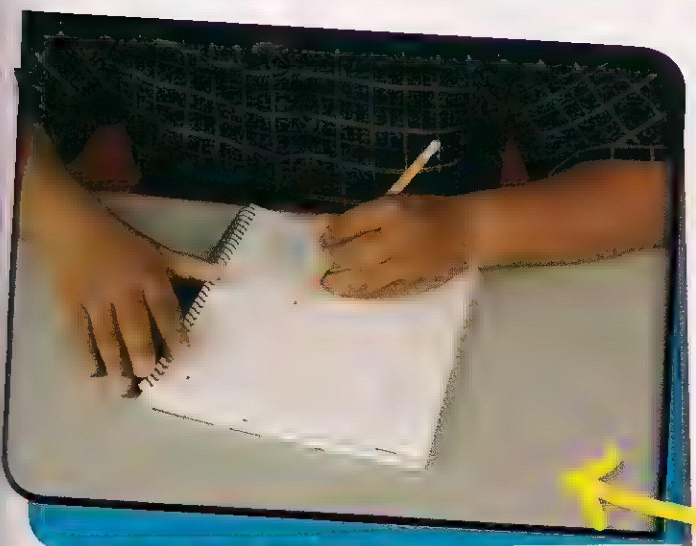
إنّ قوّة المغناطيس على شيءٍ ما مصنوعٍ من الحديد تعمل على مسافة بعيدة.
لكن هل قوّة المغناطيسيّة تكون أضعف عندما توضع موادّاً مختلفة وأكثر سمكاً بين الشّيئين؟
المتوقّع حصوله: تكون المغناطيسيّة أضعف عندما تمرّ من خلال موادّ من دون أخرى.



ما تحتاج إليه:

- لوح مغناطيسي قويّ
- 10 مشابك ورق معدنيّة
- أوراق من موادّ مختلفة كالورقة والبطاقة والخشب والبلاستيك والألمينيوم (هذه الموادّ لا تنجذب إلى المغناطيس)
- ورقة وقلم

الخطوات المتّبعة:

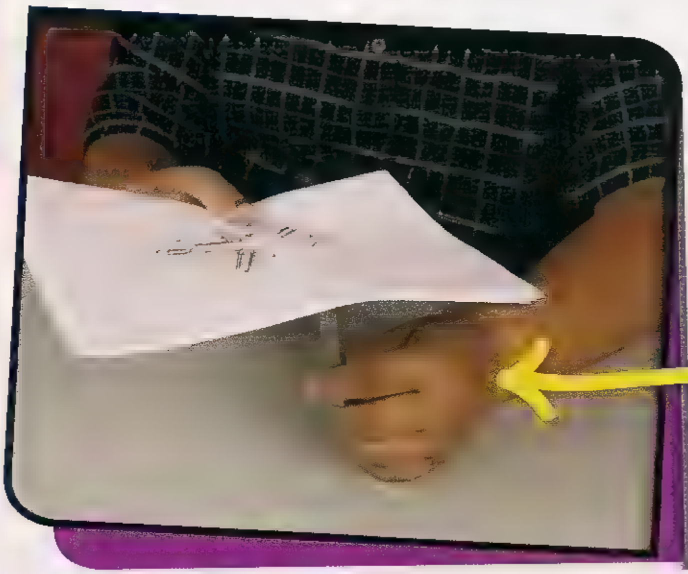


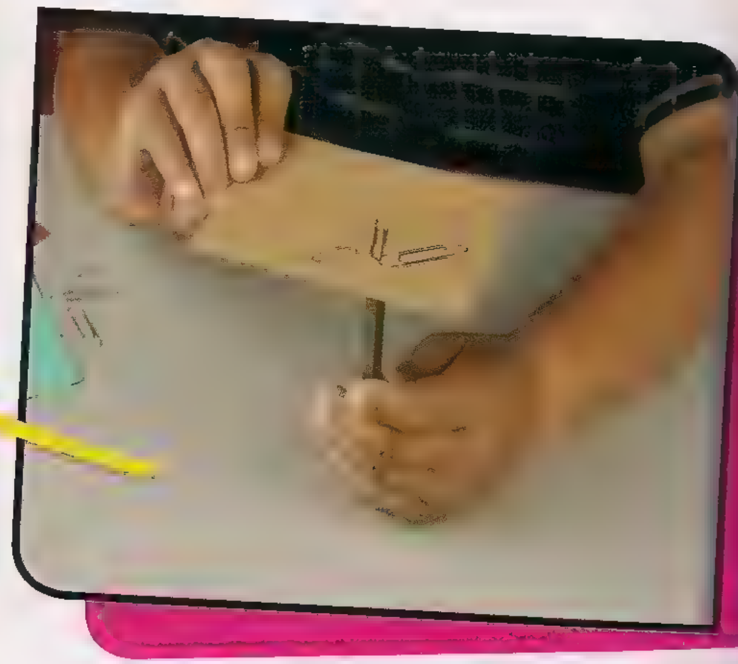
1. جهّز ورقة للتّسجيل مثل هذه. اكتب في العمود الأول تحت العنوان الأوّل كلمة «ورقة». وفي العمود الثّاني سجّل ما التأثير الذي تعتقد أنّ هذه الموادّ لديها على قوّة المغناطيسيّة بين مشابك الورق والمغناطيس. ثمّ نفذ الاختبار من الخطوة 2.

الغرض	التوقع	النتيجة
ورقة		
5 صفائح من الورق		
10 صفائح من الورق		

② اختبر تأثير الورق في قوة المغناطيسيّة بين المغناطيس ومشابك الورق عبر وضع مشابك الورق على رأس الورقة وتحريك المغناطيس تحتها. هل يمكنك جعل المغناطيس يحرّك مشابك الورق؟ سجّل ماذا حدث في العمود الثالث من ورقة التّسجيل.

③ اختبر الآن صفائح ورق أخرى ربّما 2 أو 5، وسجّل هذه في العمود الأول من جدول التّسجيل. ثم اختبر هذه الكميّة بنفس الطّريقة. توقّع أوّلا ثمّ قم بالاختبار ثمّ سجّل النتائج.





④ نفِّذ نفس الاختبارات بالبطاقة وأضف هذه إلى جدول التّسجيل أيضاً.

⑤ اختبر الآن الموادّ المتبقيّة وأضف هذه إلى جدول التّسجيل الآن.

الاستنتاج

إنّ قوّة المغناطيسيّة تمرّ بسهولة من خلال موادّ من دون أخرى، على سبيل المثال: تمرّ بسهولة أكثر في الورق من الخشب. وكذلك التجاذب بين المغناطيس وأيّ شيء يُجذب إليه يكون أضعف عبر المسافات الكبيرة؛ لذلك فهي تمرّ بسهولة أكبر من خلال البطاقة منها من خلال صفائح عديدة من البطاقات.

ما هي الموادّ المغناطيسيّة؟

الموادّ المغناطيسيّة هي تلك التي تنجذب إلى المغناطيس. تجذب المغناطيسات بعض المعادن وليس جميعها. إنّ الموادّ المغناطيسيّة الأكثر شيوعا هو الحديد، إلّا أنّ المعادن -كالنيكل والكوبالت ومعظم أنواع الفولاذ- تنجذب إلى المغناطيس أيضاً. العديد من المعادن لا تنجذب إلى المغناطيس من بينها النحاس والألمينيوم والذّهب والفضّة والقصدير والرّصاص. العديد من الموادّ المستخدمة الأخرى هي غير مغناطيسيّة أيضاً كالورق والخشب والبلاستيك والقماش.



لأنّ المغناطيسات تجذب فقط موادّ مغناطيسية معيّنة يمكن استخدامها لفصل الحديد عن الفولاذ (موادّ مغناطيسية) عن نفايات الألمنيوم في مصانع إعادة التدوير.

هلْ تعلم؟

الكثير من حبوب الإفطار التي نأكلها فيها حديد مضاف إليها. تحتاج أجسامنا إلى كميات قليلة من الحديد لجعل الدم صحيّ. قم بطحن حبوب الإفطار المدعمة بالحديد واستخدم مغناطيسًا قويًا للتحقق ما إذا كانت غنية بالحديد!

صناعة الموادّ المغناطيسيّة

المغناطيسات مفيدة جدّاً لذا يقوم النّاس بصنع موادّ مغناطيسيّة جديدة. الفريت هو مادّة سيراميك مصنوعة من المساحيق المغناطيسيّة مثل أُكسيد الحديد. يستخدم الفرايت في هوائيّات الرّاديو ونوع واحد يُسمّى «Magnadur» يستخدم في صنع ألواح المغناطيس المستخدمة غالباً في المدارس. أمّا «الألنيكو» هو مادّة مغناطيسيّة مصنوعة من خليط الألمينيوم والنّيكل والحديد والكوبالت؛ فهي تصنع مغناطيسات قويّة جداً وطويلة الأمد.

لحظة اكتشاف!

لقد اخترع توكوشيتشي ميشيما الياباني مغناطيسات الألنيكو في عام 1932، فهي لا تزال تُستخدم في معظم أغراضنا اليوم، من بينها البوصلات المغناطيسيّة والمستقبلات الهاتفيّة ومكبّرات الصّوت والأدوات التي تستخدم لقياس التيّار الكهربائي.



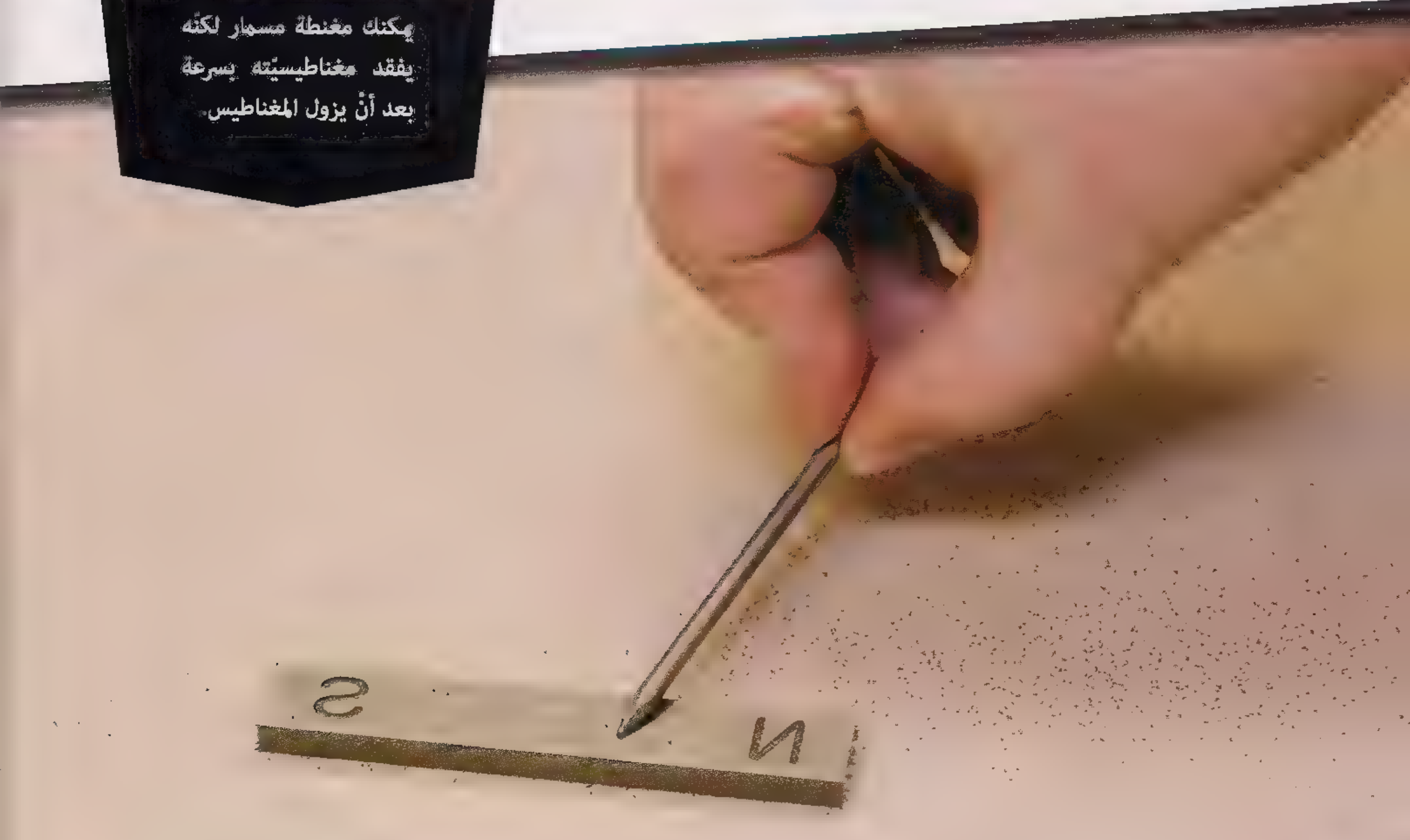
تستخدم مغناطيسات الألنيكو في أجهزة استقبال الغيتار الكهربائي. تكون أجهزة الاستقبال معلقة بالغيتار وتلتقط اهتزازات خيوط الغيتار وتجعل الصوت أعلى (راجع الصفحة 34 لمعرفة المزيد عن هذا).

جعل الأشياء مغناطيسيّة

يمكننا تحويل الأشياء التي تنجذب إلى المغناطيس مغناطيسيّة بحد ذاتها. يمكنك تحويل المسمار الحديدي إلى مغناطيس عبر فرك مغناطيس قويّ بسطحه عدّة مرّات. إذا قمت بذلك يصبح المسمار مغناطيساً أقوى. يحدث هذا لأنّه عندما تقوم بفرك المغناطيس على المسمار تصطف بعض مجالاته المغناطيسيّة (راجع الصفحة 8- 9) ويصبح المعدن مغناطيسياً نوعاً ما. عندما تقوم بفرك المغناطيس على المسمار كثيراً تصطّف المزيد من مجالاته المغناطيسيّة ويصبح مغناطيساً أقوى!

ماذا بعد؟

يعمل بعض العلماء على صنع السوائل التي يمكن أن تتصلب أو تغير شكلها عندما تشعر بالحقل المغناطيسيّ. فهم يأملون استخدامها للمساعدة في جعل الروبوتات قادرة على تحويل مفاصلها وأطرافها بطريقة واقعية في المستقبل.



يمكنك مغنطة مسمار لكنّه يفقد مغناطيسيّته بسرعة بعد أن يزول المغناطيس.

القوى المغناطيسيّة

عندما نـعـرف كيف نجعل الأشـيـاء مغناطيسيّة هذا يساعدنا في فهم كيف يلتقط المغناطيس الأشياء غير الممغنطة كمشبك الورق. تكون مشابك الورق مصنوعة من الحديد عادةً، وعندما يكون المغناطيس قريبًا من مشبك الــورق، يسحب المغناطيس بعض المجالات في مشبك الورق ويصفّها. هذا يحوّل مشبك الورق إلى مغناطيس مؤقت ويصبح القطب الشّمالي من مشبك الورق ينجذب نحو القطب الجنوبي للمغناطيس. عندما نقوم بإبعاد المغناطيس تختلط المجالات في مشبك الورق مجدّداً ويفقد قوّته المغناطيسيّة.



يمكنك صنع سلسلة من مشابك الورق عبر إضافة مشابك الورق ووضعها في صفٍ واحد بتعليقها بمغناطيسٍ قوي. تصبح المشابك مغناطيسات مؤقتة تجذب مشابكَ أخرى نحوها . كم من الوقت تبقى السلسلة معاً بعد إبعاد المغناطيس؟

فقدان المغناطيسيّة

يمكنك جعل المغناطيس غير ممغنط، أو جعله يخسر المغناطيسيّة أيضاً. يحدث هذا عندما تتحرّك المجالات المغناطيسيّة في المغناطيس بحيث لا تعدّ مصطّفة. رمي المغناطيس أو ضربه بقوّة يمكن أنْ يجعل المغناطيس يخسر المغناطيسيّة. وكذلك يحدث هذا بتسخين المغناطيس. لا يبقى المغناطيس الحديدي مغناطيساً عند تسخينه على درجة حرارة تفوق 770 درجة مئوية (1300 درجة فهرنهايت). يمكنك أيضاً تعطيل مجالات المغناطيس عبر تحريك مغناطيس قويّ آخر بشكل متكرّر وفي عدّة اتجاهات حوله.

هلّ تعلم؟

يتمّ الاحتفاظ بالمغناطيسات القوية في درجات حرارة باردة جداً للحفاظ على مجالاتها وقواها المغناطيسيّة مصطفة.



لتمنع المغناطيس من فقدان مغناطيسيته بسرعة توضع ألواح مغناطيس بجانب بعضها مع تقارب الأطراف المناقضة. توضع حوافظ مغناطيسيّة للمساعدة في المحافظة على المغناطيسيّة.

الكهرباء السّاكنة

قـد تـبـدو بـعـض الأشـيــاء منجذبة بنفس طريقة المغناطيسات أو الموادّ المغناطيسيّة إلّا أنّ ما يسجبها ليس المغناطيسيّة بل الكهرباء السّاكنة. تحدث الكهرباء السّاكنة عندما تحتكّ بعض الموادّ ببعضها البعض. تحدث لأنّ كلّ شيء يحتوي على الإلكترونات التي تكون صغيرة جداً وغير مرئيّة. عندما تحتكّ بعض الموادّ ببعضها تتحرّك الإلكترونات بينها، وفي النهاية تشحن طرفاً أكثر من الآخـر. نقول إنّ طرفاً مشحون سلباً والآخر إيجاباً. كما هو الحال في مجالات المغناطيس، تتجاذب الشّحنات المتعاكسة وغير المتشابهة؛ لذلك عندما تقوم بفرك البالون على شعرك يجذب البالون شعرك، أمّا إذا جرّبت وضع بالونين مفروكين معاً سوف يدفعان بعضهما ببعضه الآخر.



ليست المغناطيسيّة القوّة الوحيدة التي يسعها جذب الأشياء بنعضها لبعض. في هذه الحالة يجذب الهواء شعر الفتاة نحو الكرة.

ما هي الحقول المغناطيسيّة

الحقل المغناطيسيّ هو منطقة غير مرئيّة حول المغناطيس حيث تقوم القوّة المغناطيسيّة بجذب أو إبعاد الموادّ المغناطيسيّة الأخرى. يحاط كلّ مغناطيس بحقلٍ مغناطيسيّ. إنّ شكل الحقل المغناطيسيّ يمكن أن يظهر على شكل خطوطٍ مرسومة من القطب الشّمالي للمغناطيس إلى القطب الجنوبي. هذا ما يُسمّى خطوط الحقل المغناطيسيّ. تشير خطوط الحقل إلى قوّة المغناطيسيّة أيضاً. يُشار إلى الحقل المغناطيسيّ الأقوى عندما تكون خطوط الحقل قريبة من بعضها.



يمكنك رؤية الحقل المغناطيسيّ عن طريق رش برادة الحديد (قطع صغيرة من الحديد) حول المغناطيس

هلّ تعلم؟

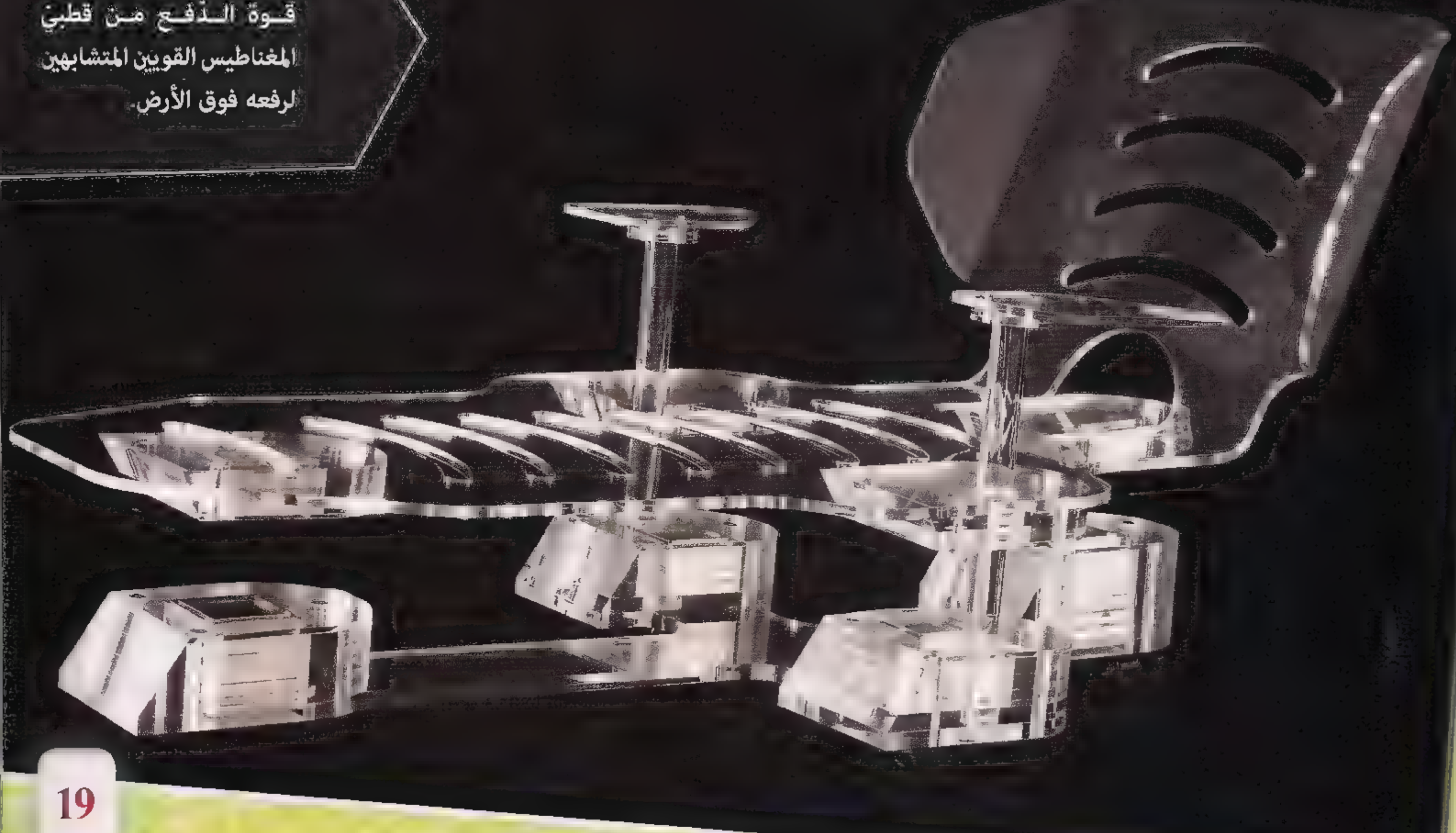
لدى الحقل المغناطيسيّ قطبين دائماً. إذا قطّعت المغناطيس إلى قسمين لن تحصل على قطعة بقطب شمالي وأخرى بقطب جنوبي بل ستحصل على مغناطيس صغير بقطبين متعاكسين. الشيء الوحيد الذي يتغيّر هو قوّته.

قوة الحقل

عندما تنظر إلى خطوط الحقل حول المغناطيس، الخطوط التي تكون أقرب من بعضها تكون على الأطراف لأن عند القطبين تكون القوة المغناطيسيّة أقوى. إن قوة الحقل المغناطيسيّ تعتمد أيضاً على مدى قربك من المغناطيس. تكون القوة هي الأقوى بالقرب من المغناطيس وتصبح أضعف كلم بعدت. لذلك عليك الإمساك بالمغناطيس الصغير والضعيف على مسافةٍ قريبة جداً قبل أن يعمل. كما رأينا، تنتشر الحقول المغناطيسيّة الأخرى بشكل أوسع وتكون قوية بما يكفي لتعمل في بعض المواد أو حتى لرفع كرسي!

ماذا بعد؟

تستخدم الثلاّجات المغناطيسيّة الجديدة حقولاً مغناطيسيّة قويّة لزيادة حرارة معادن خاصّة. عند إزالة الحقل، تبرد المعادن بسرعة لتصل إلى درجات حرارة أقلّ من الحرارة التي بدأت بها ويمكن استخدامها للحفاظ على الطّعام بارداً!



يستخدم كرسي «هوفيريت» قوة الدفع من قطبي المغناطيس القويين المتشابهين لرفعه فوق الأرض.

الأرض المغناطيسيّة

إنّ الحقل المغناطيسيّ الأقوى في العالم هو حول الأرض. يتصّرف كوكبنا كمغناطيس عملاق. هذا لأنّ مركز الأرض مصنوع من الذّائبة والحارّة التي تحتوي على موادّ مغناطيسيّة كالنيكل والحديد. تقع الأقطاب المغناطيسيّة للأرض بالقرب من القطبين الجنوبي والشّمالي وهذه نفس الطّريقة التي حصلت فيها أقطاب المغناطيس على اسمها.

لحظة اكتشاف!

في عام 1600، أظهر الطبيب الإنكليزي ويليام جيلبيرت أنّ العالم نفسه كان مغناطيساً عملاقاً. وضع إبرة مغناطيسيّة بحيث يمكنها التأرجح بسهولة ووجد أنّ القطب الشّمالي للإبرة يشير نحو الأرض.

يمكننا استخدام البوصلة لإيجاد طريقنا لأنّ إبرة البوصلة (والأقطاب الشّمالية للمغناطيسات) تشير دائماً إلى القطب الشّمالي المغناطيسيّ للأرض الذي يقع بالقرب من القطب الشّمالي الجغرافي للأرض.



المغناطيسيّة في الفضاء

الحقل المغناطيسيّ للأرض يمتدّ بعيداً في الفضاء، في منطقة تُسمّى الغلاف المغناطيسيّ. يُساعد الغلاف المغناطيسيّ في خلق أضواء متعدّدة الألوان ومتوهّجة في السّماء. هذه معروفة باسم الشّفق الشّمالي حول القطب الشّمالي المغناطيسيّ والشّفق الجنوبي حول القطب الجنوبي المغناطيسيّ. يحدث هذا عندما تتدفّق الجزيئات الصّغيرة من الشّمس من خلال الغلاف المغناطيسيّ وتتفاعل مع الموادّ في الغلاف الجوي.

هلّ تعلم؟

أضواء الشفق مدهشة إلّا أن في بعض الأحيان التّدفّق غير المرئي للجزيئات والمغناطيسيّة في الفضاء يمكن أن تلحق الضرر بشبكات الطاقة الكهربائيّة والأقمار الصناعية. يقوم بعض العلماء بدراسة فيزياء العواصف الشمسية والشفق بحيث يمكنهم التنبؤ متى يمكن أنْ تتأثّر فيها التكنولوجيا.



إن الضوء المدهش الذي يظهر في السماء المعروف باسم الشفق يُشاهد عادةً بالقرب من الأقطاب المغناطيسيّة للأرض لأن الحقل المغناطيسيّ للأرض ينحني إلى الداخل ويكون الأقوى في هذه النقاط.

لحظة اكتشاف!

في عام 1957، لاحظ العالم الألماني هانز فروم أنّ طائر ابو الحنّاء الموضوع في غرفة مظلمة في حديقة حيوانات فرانكفورت كان يرفرف إلى الزّاوية الجنوبيّة الغربيّة عندما كان الوقت من السّنة هو الذي تهاجر فيه. لقد استنتج أنّها تعمل حتماً على الحقل المغناطيسيّ غير المرئي للأرض.

مغناطيسيّة الحيوان

يمكن أن تكشف بعض الحيوانات على الأرجح الحقل المغناطيسيّ للأرض وتستخدمها لإيجاد طريقها من حولها. يعتقد العلماء أنّ هذه الحيوانات لديها كميّات قليلة من المـوادّ المغناطيسيّة في أجسامها والتي تكون حسّاسة للتغيّرات في الزّاوية أو القوّة في الحقل المغناطيسيّ عند نقاط مختلفة حول الأرض.

على سبيل المثال: يمكنها تحسّس السّحب القويّ بالقرب من القطب الشّمالي والسّحب الأضعف جنوباً. استشعار هذه الاختلافات تساعد الحيوانات في تقرير أو تصحيح المسار الذي تتخذه.



يستخدم النّحل الحقل المغناطيسيّ للأرض لمساعدته في إيجاد طريقه. ثم ينفذون رقصة التهادي لجعل النّحلات الأخرى ترى كيفية العودة إلى الأزهار التي وجدوها للغذاء.

أنماط الهجرة

العديد من الحيوانات -من بينها الخفافيش والحيتان والنّحل وسمك السّلمون- يُعتقد أنّها تستخدم الحقل المغناطيسيّ للأرض لمساعدتها في التنقل! بعضها يقطع مسافات هائلة. بعد أنْ تفقس السّلاحف الكبيرة الرّأس من البيضة على شواطئ شرق فلوريدا تذهب في هجرة كبيرة تأخذ ما بين خمسٍ وعشر سنوات، تسافر هذه السّلاحف البحرية الصغيرة 12900 كيلومتر في اتّجاه عقارب السّاعة حول المحيط الأطلسي. يعتقد العلماء أنّ هذه السّلاحف ترث نوعاً من الخريطة المغناطيسيّة من أهلها والتي تساعدها في تحسّس مسارها.

ماذا بعد؟

إن الاختراع الجديد الذي يعلق المغناطيسات بخطوط الصيد يحمي آلاف أسماك القرش سنوياً من الموت عن طريق الخطأ. تخلق المغناطيسات القوية حقول مغناطيسية تبعد أنواع معينة من أسماك القرش وتمنعها من أن يتم محاصرتها في السنانير.



هذه الصورة تبين مسار السلاحف الذي تأخذه خلال هجرتها وكيف أنها تستخدم زاوية خطوط الحقل لمساعدتها في إيجاد طريقها.

جرّب هذا!

يمكن أن يغيّر الحقل المغناطيسيّ مسار المعدن المتحرّك من خلال جذبه من بعيد.
المتوقّع حصوله: إنّ الحقل المغناطيسيّ حول المغناطيس يجذب الكرة الخفيفة والصّغيرة أكثر من الكرة الأثقل.

ما تحتاج إليه:

- صينية بلاستيكيّة كبيرة وعميقة
- مغناطيس قويّ على شكل حدوة حصان
- طلاء للملصقات في صحن عميق
- رمال
- كرات فولاذية بثلاثة أحجام وأوزان مختلفة: كبيرة، وسط، صغيرة (تكون جميعها قادرة على التزحلق في الأنبوب)
- أنبوب ضيّق من الورق المقوّى بطول حوالي 50- 60 سم (على سبيل المثال من ورق الألمينيوم الكبير أو ورق التغليف)
- قطعة كبيرة من الورق التي تناسب الصينية
- مسطرة وقلم رصاص
- علبة طعام صغيرة
- شريط لاصق

الخطوات المتّبعة:



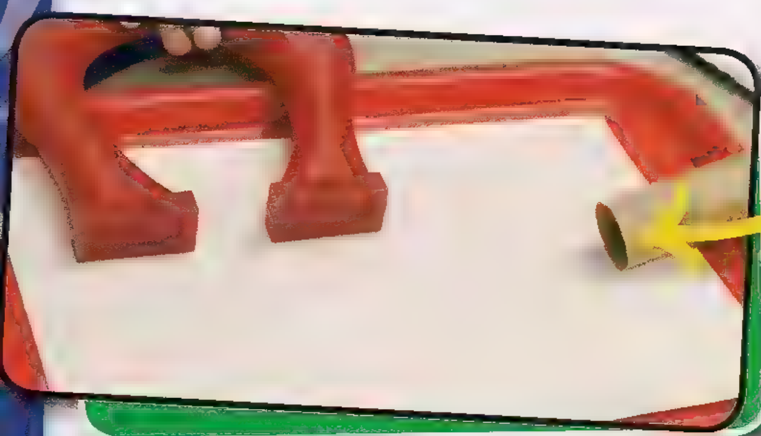
1. اسكب ما يكفي من الرّمال في علبة بحيث يمكنها الوقوف من دون أنْ تقع. ضع طرفاً واحداً من الأنبوب في العلبة والطّرف الآخر على الأرض.
2. قمْ بإلصاق الأنبوب في أعلى علبة الطّعام. هذا سيكون قاذف الطّابة.



(3) ضع الورقة على الصّينيّة على طاولة. ضع القاذف بحيث يكون الطّرف السّفلي على واحد من الجانبين القصيرين للورقة.

(4) ضع كلّ حامل طابة بدوره في أسفل الأنبوب. كلّ واحد يجب أنْ يسافر في خطٍّ مستقيم على طول الورقة. استخدم المسطرة وقلم الرّصاص وارسم الطّريق المستقيم الذي تأخذه حاملات الكرة.

(5) ضع المغناطيس على الورقة. يجب وضعه على بعد 10 سم من الطّرف السّفلي للأنبوب و 5 سم إلى طرفٍ واحد من الخطّ الذي رسمته. يجب أنْ يواجه المغناطيس الخطّ المستقيم.





(6) لفّ كلّ حامل طابة بدوره في أسفل الأنبوب. يجب أنْ تجد أنّ الحقل المغناطيسيّ من المغناطيس يجذب الحاملات ويجعلها تتحرّك في المسار المنحني من القاذف. حاول رسم المسار لكلّ حامل على الورقة.

الاستنتاج

يجذب الحقل المغناطيسيّ حول المغناطيس حامل الكرة الأصغر والأخفّ وزناً أكثر من الأثقل. وسيكون مساره منحنياً أكثر من الحاملات الكبيرة والمتوسّطة.

هل تأخذ الحاملات المختلفة مسارات مختلفة؟ يمكنك محاولة رسم المسارات باستخدام قلم الرصاص. أو إذا كنت لا تمانع الفوضى فاغمس كل حامل كرة بالطلاء ثم اجعله ينقذف.

كيف تعمل المغناطيسات الكهربائيّة؟

إنّ المغناطيس الكهربائي هو نوع من أنواع المغناطيس بحيث يخلق حقلاً مغناطيسيّاً عن طريق تدفّق الكهرباء. عندما تتدفّق الكهرباء من خلال سلك، فإنّها تخلق حقلاً مغناطيسيّاً حوله. إذا لفيّت السّلك في لفائف محكمة حول القضيب الحديدي سيقوم التّيار الكهربائي بمغنطة الحديد. يتجمّع هذا مع الحقل المغناطيسيّ لكل اللّفات من السّلك الملفوف، ممّا يجعل الحقل المغناطيسيّ الأقوى. هذا ما يشكّل المغناطيس الكهربائيّ.

هلّ تعلم؟

تصنع معظم المغناطيسات الدّائمة عبر وضع مركز الفولاذ داخل السّلك الملفوف بدلاً من الحديد. عندما يمرّ التّيار الكهربائي عبر السلك الملفوف يقوم بمغنطة الفولاذ، ولكن بعكس الحديد، يحافظ الفولاذ على مغناطيسيته عند إطفاء التّيار الكهربائي.



عندما يتوقّف التيار الكهربائي عن التدفّق من خلال السلك لا يبقى المغناطيس مغناطيسياً وسيرمي المشابك الورقية!

ما هو الفرق؟

تملك المغناطيسات الكهربائيّة فائدتين زيادة عن المغناطيسات الدّائمة. تبقى المغناطيسات الدّائمة مغناطيسيّة دائماً ولكنّ المغناطيسات الكهربائيّة يمكن إطفاؤها أو تشغيلها لأنّها تتوقّف عن العمل عند إطفاء التّيار الكهربائيّ. يمكننا أيضاً تغيير قوّة المغناطيس الكهربائي عبر زيادة أو خفض التّيار الكهربائيّ وعبر تغيير عدد اللّفات في السّلك. هذا يعني أنّه يمكنه صنع حقل مغناطيسيّ أقوى من المغناطيس الدّائم بنفس الوزن والحجم.

ماذا بعد؟

يعتقد العلماء أن الكواكب كالأرض تشكّلت من جزيئات صغيرة تصطدم ببعضها بسرعاتٍ عالية وتجتمع معاً. ولاختبار هذه النظرية المعقّدة يقوم بعض العلماء بطحن بعض الجزيئات معاً داخل أنبوب دائريّ بطول 27 كيلومتر يُسمّى مصادم هادرون الكبير في مختبر تحت الأرض. للقيام بهذا يستخدمون قوّة 9300 مغناطيسات!



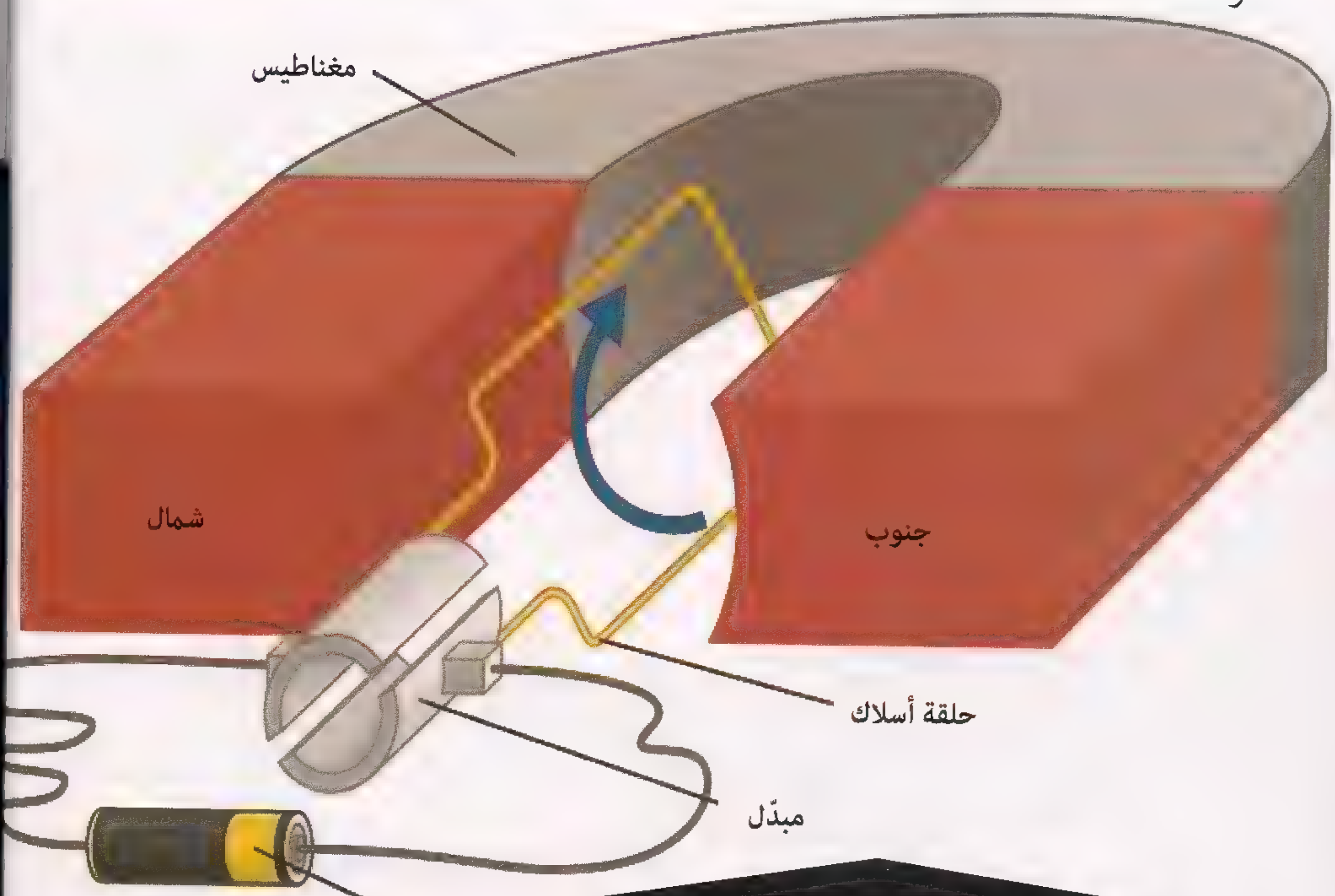
يتم الاحتفاظ بمصادم هادرون الكبير تحت الحدود السويسرية الفرنسية ويحتوي علي مغناطيس قوي كهذا!

المحركات الكهربائيّة

إنّ المحرّك الكهربائيّ هو عبارة عن جهاز يحوّل الكهرباء إلى حركة. تعمل معظم المحرّكات الكهربائيّة عن طريق المغناطيسيّة الكهربائيّة. داخل المحرّك الكهربائيّ، يتمّ وضع المغناطيس الكهربائي داخل مغناطيس دائم. عندما تتدفّق الكهرباء من خلال المغناطيس الكهربائي يدفع حقله المغناطيسيّ ويسحب بعكس الحقل المغناطيسيّ للمغناطيس الدّائم، هذا ما يجعل المغناطيس الكهربائيّ يدور حوله.

هلّ تعلم؟

إن الكهرباء التي تتدفّق في المحرّكات تمرّ من خلال جزء يُسمّى المبدّل. هذا يغير الاتجاه الذي يمرّ فيه التّيار الكهربائيّ كل نصف دورة للحفاظ على دوران اللفائف في نفس الإتجاه.



في هذا المحرك البسيط، يكون السلك الذي يحمل الكهرباء على شكل حلقة. إنّ جانبي الحلقة يكونان على الزوايا المستقيمة إلى جانب الحقل المغناطيسيّ للمغناطيس الدائم التي تسحب وتتدافع لجعل المغناطيس الكهربائي يدور. تملك المحركات الحقيقية لفائف من الأسلاك مع لفّات عديدة لزيادة الحقل المغناطيسيّ.

المحرّكات في العمل

عندما تجعل الكهرباء المغناطيس الكهربائيّ يدور يمكن توصيلها أيضاً إلى أجزاء أخرى للآلة لجعلها تعمل أيضاً. يمكن استخدام المحرّك لجعل الآلات تدور مثل مجفّف الشّعر وخلّاطات الطّعام والمكانس الكهربائيّة. في الثّاقب الكهربائيّ، يجعل المحرّك الكهربائي قطعة في نهاية الثّاقب تدور بسرعة عالية لثقب حفرة في الجدار والخشب وحتى المعادن. يقوم محرّك المكنسة بتشغيل شفرات المروحة. تمتصّ المروحة الدوّارة الهواء والغبار والأوساخ من السّجادة. يذهب الهواء الوسخ إلى كيس يحتوي ثقوباً صغيرةً جدّاً تلتقط الأوساخ والغبار وتتيح خروج الهواء النّظيف.

لحظة اكتشاف!

في عام 1978، لاحظ المخترع الإنكليزي جيمس دايسون أنّ مكنسته الكهربائيّة كانت تفقد قوّة الشّفط لأن الغبار كان يسدّ الكيس. فاخترع مكنسة دايسون الكهربائيّة التي تقوم بتدوير الهواء الوسخ في أسطوانة لفصل الأوساخ بدلاً من الحقيبة.



تستخدم بعض السيارات المحرك الكهربائي للتحرك. يمكن لهذه الغواصة تشغيل نفسها عميقاً تحت الماء.

المغناطيسات تولد الكهرباء

يمكن للكهرباء أنْ تولّد المغناطيسيّة ويمكن للمغناطيسيّة توليد الكهرباء أيضاً. إنّ الكهرباء هي تدفّق جزيئات كهربائيّة مشحونة صغيرة تُسمّى الإلكترونات. كلّ شيء في العالم مصنوع من الذّرات. إنّ الإلكترونات هي أجزاء أصغر من جزء الذّرة. إنّ الحقل المغناطيسيّ المتغيّر يمكن أنْ يسبّب تحرّك الإلكترونات. إنّ تحريك المغناطيس في لفّة السّلك يدفع الحقل المغناطيسيّ المتحرّك إلى جعل الإلكترونات تتدفّق في السّلك. هذا هو التيّار الكهربائيّ.

لحظة إكتشاف !

في عام 1831، اكتشف العالمان: البريطاني ميشال فارادي، والأميركي جوزيف هنري؛ أنّه عند تغيّر الحقل المغناطيسيّ يمكنك خلق تيّار كهربائيّ. حصل فارادي على الشهرة من هذا الاختراع لأنّه كان أوّل من نشر الورقة العلميّة مع ملاحظاته!



لحظة تشغيل مقبض المصباح يشتغل المغناطيس بسرعة داخل الأسلاك الملفوفة مولّداً تيّاراً كهربائيّاً في الأسلاك ممّا يجعل المصباح يعمل.

مزيد من الطّاقة

لزيادة كميّة التيّار الكهربائيّ يمكنك زيادة عدد اللّفات في السّلك أو استخدام مغناطيس أقوى. من المفيد أنْ تكون قادراً على التحكّم بقوّة حقل المغناطيس الكهربائيّ. على سبيل المثال: إنّ الفرن العازل وهو طبّاخ يعمل من خلال المغناطيسيّة الكهربائيّة، يمكننا التحكّم بالحقل الكهرومغناطيسيّ للتحكّم بسخونة القدر فوراً.

ماذا بعد ؟

في المستقبل، يمكن تزويد سيّاراتنا بالمغناطيسات بحيث أنّها عندما تتحرّك على طرقات تحتوي على لفائف من الأسلاك ستساعدها في إنتاج الكهرباء !



تحت سطح الفرن العازل يوجد لفة من سلك نحاسي. عندما يمر التيار الكهربائي من خلال هذا السلك فإنه يولد حقلاً كهرومغناطيسياً يمر هذا في المقالي التي تحتوي على مواد ممغنطة كالحديد. هذا ما يجعل المقالي ساخنة لتطبخ الطعام.

المولدات

إنّ محطّات الكهرباء هي مصانع حيث تولّد كميّات كبيرة من الكهرباء. تستخدم محطّات الكهرباء مغناطيسات كبيرة داخل الآلات تُسمّى المولّدات لصنع وتوليد الكهرباء. في المولّد، تدور لفّة كبيرة من سلكٍ نحاسيّ داخل مغناطيسات كبيرة. عندما يدور السّلك تدفع الحقول المغناطيسيّة الإلكترونات وتسحبها في داخلها لتوليد التيّار الكهربائي. يتدفّق هذا التّيار في خطوط الكهرباء التي تحمله إلى المنازل والأبنية الأخرى في كلّ أنحاء المدينة. تستخدم محطّات الكهرباء عجلات عملاقة تُسمّى التوربينات لجعل لفّات السّلك تدور في المولّدات.

في المستقبل، سوف نشحن الهواتف ومشّغلات Mp3 بتوربينات صغيرة داخل أنابيب الصّرف المنزلي. سوف تدور هذه التوربينات عندما تمرّ المياه من خلالها لتوليد كميّات قليلة من الكهرباء.



إنها الشفرات العملاقة للتوربينات في محطة الكهرباء التي تستخدم في تدوير لفّات السلك داخل المولّد لتوليد الكهرباء.

تشغيل التوربينات

يحتاج تشغيل التوربينات إلى الكثير من الطّاقة. تستخدم محطّات الكهرباء أنظمة مختلفة أو وقوداً مختلفاً للحصول على الطّاقة. تقوم العديد من محطات الكهرباء بإحراق الفحم أو استخدام الطّاقة النّوويّة لغلي الماء وإنتاج البخار، كالبخار الذي تراه يخرج من الغلّاية. عندما يضرب هذا البخار شفرات التوربين فإنّه يجعل التوربينات تدور وبالتالي تلفّ التوربينات لفّات السّلك. إن محطّات الطّاقة المائيّة تستخدم المياه التي تجري بسرعة لتشغيل التوربينات وبالتّالي تشغيل المولّدات. تستخدم الشّفرات الضّخمة للتوربينات على قمّة أبراج الرّياح الطّاقة لتحريك الهواء من أجل تشغيل الشّفرات.



لحظة اكتشاف!

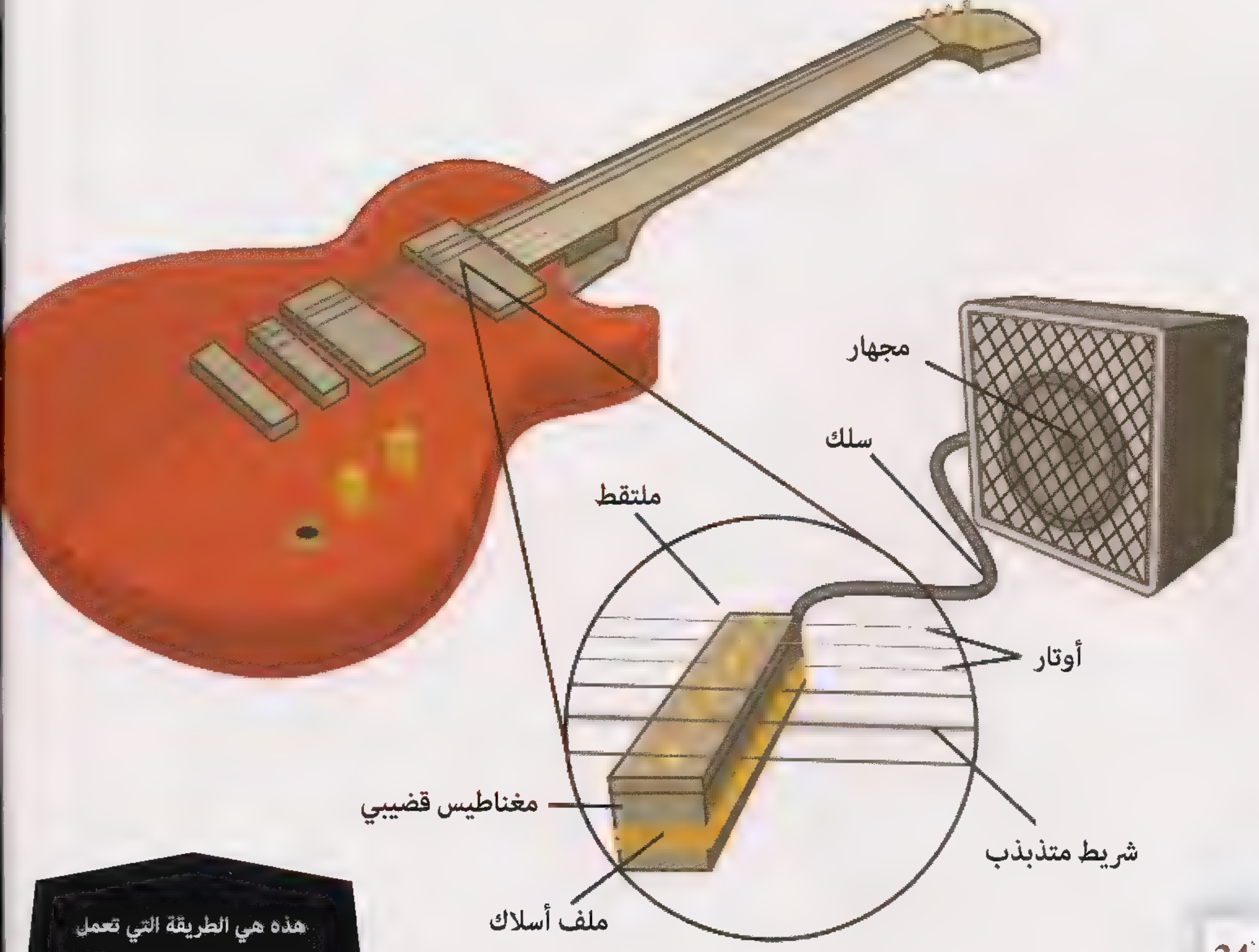
في عام 1888، بنى المخترع الأميركي تشارلز براش توربينة الرّياح الأولى التي كانت قادرة على توليد ما يكفي من الكهرباء لتشغيل كلّ الأنوار والمحرّكات في قصره الكبير في ولاية أوهايو في الولايات المتحدة الأميركية.

إن شفرات توربينات الرياح ضخمة بحيث تتمكن من التقاط أكبر قدر ممكن من طاقة الرياح في الواقع، بعضها يكون أطول من ملعب كرة القدم!

من أجل ماذا نستخدم المغناطيسات الكهربائيّة؟

يمكننا استخدام المغناطيسات الكهربائيّة لإصدار الموسيقى وسماعها. يولد الصّوت من الاهتزازات في الهواء. عندما نسحب الخيط الصّلب للغيتار الكهربائيّ فإنّه يهتزّ. إن دوزان الغيتار يحتوي على قضيب مغناطيسيّ مع سلك ملفوف جيّداً حوله آلاف المرّات. إنّ اهتزازات الخيط تسبّب اهتزازات في الحقل المغناطيسيّ للمغناطيس وتسبّب كذلك اهتزاز التّيار الكهربائيّ في السّلك الملفوف والتي تذهب إلى مكبّر الصّوت.

داخل مكبّر الصّوت، هناك مغناطيس كهربائيّ آخر ومغناطيس دائم مثبّت. عندما تذهب ذبذبات الكهرباء في لفّة المغناطيس الكهربائي يتغيّر اتّجاه الحقل المغناطيسيّ بسرعة بحيث أنّه ينجذب إليه ويبعد عن المغناطيس الدّائم. يجذب المغناطيس مكبّر الصّوت ويبعد عنه لجعله يهتزّ. يجعل مخروط مكبّر الصّوت الهواء يهتز صانعاً الإشارات الآتية من مكبّر الصّوت بحيث يمكننا سماعها.



هذه هي الطريقة التي تعمل بها خيوط دوزنة الغيتار.

تخزين المعلومات

تستخدم المغناطيسات الكهربائيّة لتخزين المعلومات أيضاً على أشياء مثل أقراص الحاسوب الصّلبة وبطاقات الائتمان. يوجد في بطاقات الائتمان شريط مغناطيسيّ في الخلف يحتوي على معلومات عن البطاقة وحاملها. عند الحاجة إلى المعلومات مرّة أخرى، يمكن أنْ تقرأها البطاقة عبر القارئ المغناطيسيّ. إن قرص الحاسوب الصّلب يحتوي على طلاء من أوكسيد الحديد. عند تشغيل المغناطيس الكهربائيّ مراراً وإطفائه يُمَغْنِطُ الحقل المغناطيسيّ أقساماً صغيرة من أوكسيد الحديد لتخزين المعلومات كالموسيقى والأفلام والكلمات. عندما تريد رؤيتها يحوّل مغناطيس كهربائيّ آخر المعلومات المغناطيسيّة إلى إشارات كهربائيّة تظهر على شاشة الحاسوب.

هلّ تعلم؟

العديد من الأجهزة الكهرومغناطيسية هي حسّاسة للحقول المغناطيسيّة. يمكن للنّاس إتلاف بطاقات الائتمان أو محو القرص الصُلب عبر وضع مغناطيس قريب جداً منهما!



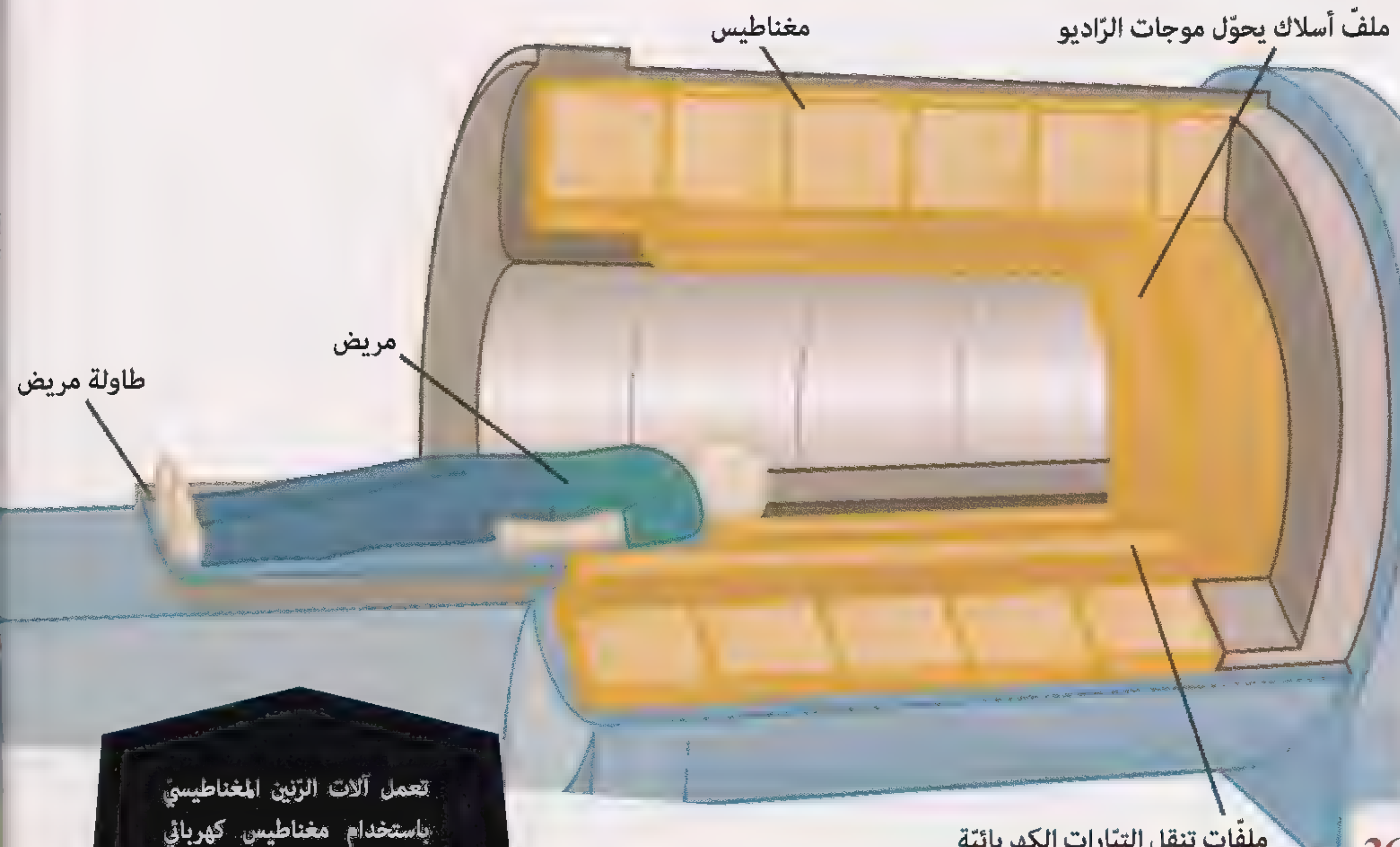
هذا الذراع هو قراءة المعلومات المخزنة بواسطة المغناطيس الكهربائي في محرك الحاسوب الصّلب.

المغناطيسات والطّب

يمكن للأطباء استخدام المغناطيسات الكهربائيّة لرؤية داخل النّاس! إنّ شاشة التصوير بالرنين المغناطيسيّ مصنوعة من مغناطيس كبير وقويّ على شكل مغناطيس. معظم جسم الإنسان يحتوي على المياه التي تحتوي على ذرّات صغيرة من الأوكسجين والهيدروجين. كلّ ذرّة هيدروجين تحتوي على أجزاء صغيرة أيضاً تُسمّى البروتونات. البروتونات حسّاسة جداً للحقول المغناطيسيّة. عندما يستلقي المريض على الماسح الضوئي للرّنين المغناطيسيّ تخلق المغناطيسات الكهربائيّة القويّة موجات راديو تسبّب تحرّك البروتونات. عندما يحدث هذا، يصدر كلّ بروتون موجة راديو توفّر معلومات عن مكان وجوده في الجسم.

هلّ تعلم؟

تحتوي ماسحات الرّنين المغناطيسيّ على مغناطيسات قوية جداً. يجب على المرضى إزالة المجوهرات أو أي أشياء معدنية أخرى قبل التصوير لمنع الأشياء المعدنية من أن يجري سحبها فجأة نحو الآلة وضرب المريض.



تعمل آلات الرّنين المغناطيسيّ باستخدام مغناطيس كهربائي ضخم.

صنع الصّور

تجمع آلة المسح بالرّنين المغناطيسيّ جميع الإشارات المُذَاعة من ملايين البروتونات حول الجسم وتجمعها لتصنع صورة مفصّلة من داخل الجسم. تصنع أجهزة الأشعّة السينيّة صوراً جيّدة لأجزاء الجسم الصّلبة كالعظام ولكن ليس أجزاء الجسم الأخرى. إنّ فائدة آلات المسح بالرّنين المغناطيسيّ هي أنّها تصنع صـوراً لأجـزاء الجسم اللّينة كالدّم والدّماغ.

لحظة اكتشاف!

في عام 2009، اخترع علماء أميركيّون طريقة لإعطاء النّاس الدّواء من دون زيارة المستشفيات للحقن. توضع حقيبة صغيرة خاصّة من الدواء في أجسامهم. عند تشغيل حقل مغناطيسيّ خارج الجسم يزيد هذا من درجة حرارة الحقيبة ويفتح ثقوباً صغيرة فيها، لإفراز بعض من الدّواء في الجسم.



يمكّن أن ينظر الأطباء في صور الرنين المغناطيسيّ إذا كان هناك مشاكل في أجزاء الجسم كالدماغ.

المغناطيس والنّقل

إنّ قطارات ماغليف هي قطارات تعمل من دون لمس المسارات أو السّكك! كلمة ماغليف هي اختصار للصعود المغناطيسيّ. وتستخدم هذه القطارات الكهرومغناطيسيّة للصّعود والتحليق فوق المسارات. تستخدم قطارات ماغليف قوّة الجذب والصدّ التي تولد من لفّة السّلك الممغنط في السّكك والمغناطيسات على الجانب السّفليّ للقطار لرفع القطار فوق السّكة. تستخدم المغناطيسات الكهربائيّة لتحريك القطار إلى الأمـام. عندما تكون المغناطيسات فوق السّكة ذات أقطاب متعاكسة مع المغناطيسات فوق القطار. تسحب القوّة المغناطيسيّة القطار إلى الأمام. إنّ المغناطيسات ذات الأقطاب المتشابهة كتلك التي في القطار يمكن أن تسحبها للخلف!

هلّ تعلم؟

لأنّ قطار ماغليف يطوف فوق المسار لا يكون هناك احتكاك بين المسارات والعجلات لتخفيف سرعة القطار. في الاختبار بعض قطارات ماغليف وصلت سرعتها إلى 581 كلم في الساعة!

تستخدم قطارات «ماغليف» طاقة أقلّ وتصدر تلوّثاً وضجة أقلّ من القطارات التقليديّة، إلا أن بناء السّكك باهظة جداً.



المغناطيسات على الحركة

العديد من القطارات السّريعة تطلق دفعًا سريعاً بدلاً من التسلّق تدريجياً مستخدمة قوّة الصّدّ للمغناطيسات القويّة. تستخدم العديد من القطارات السريعة المغناطيسات للفرملة (التوقّف)، حيث تجذب المغناطيسات بعضها تدريجيّاً لتخفيف سرعة السّيّارات بلطف. يعمل المصمّمون أيضاً على سيّارات يمكن أنْ تدفع إلى الأمام بالكهرومغناطيسيّة بنفس طريقة قطارات ماغليف. المشكلة الوحيدة هي أنّها تحتاج إلى طرقات مغناطيسيّة للسير عليها!

ماذا بعد؟

اخترع المصمّم الهندي "نانيش" سيّارة كهرومغناطيسيّة للمستقبل. كلّ واحدة من العجلات مصنوعة من حلقتين، واحدة هي مغناطيس كهربائيّ والثّانية مغناطيس دائـم. عندما تقوم الطّاقة بتنشيط المغناطيس الكهربائيّ من البطارية، يكون لديها نفس قطبية المغناطيس الدّائم ممّا يولّد قوّة دافعة لتحريك العجلات.



يمكن للقطارات السريعة استخدام المغناطيسات لإطلاق السّيّارات إلى الأمام بسرعة 100 كلم في الساعة في خلال بضع ثواني!

جرّب هذا!

إنّ قطارات ماغليف هي آلات كبيرة معقّدة بمغناطيسات قويّة بشكلٍ لا يصدق، ولكن يمكنك صنع " عجلات " تحلّق أيضاً!

المتوقّع حصوله: يمكننا إثبات المبادئ الأساسيّة وراء قطارات ماغليف باستخدام قلم رصاص ومساطر ومغناطيسات دائريّة.

ما تحتاج إليه:

- 6 مغناطيسات دائريّة
- طين للتشكيل
- مسطرتان بلاستيكيّتان قصيرتان
- قلم رصاص مسنّن من الجهتين (احرص على عدم إيذاء نفسك)

الخطوات المتّبعة:

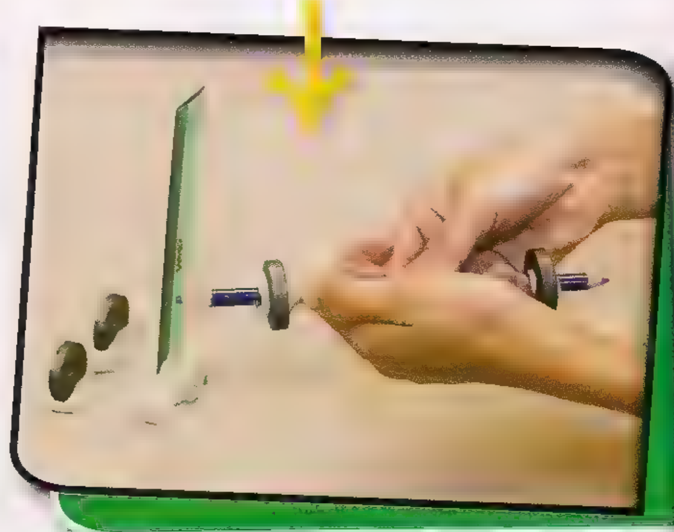


1. اختر سطحاً صلباً مناسباً لتنفيذ الإثبات، تذكّر أن طين التّشكيل يمكن أنْ يترك آثاراً دهنيّة!
2. اعرف أيّ قطب هو الشّمالي وأيّ قطب هو الجنوبيّ من المغناطيسات.
3. ضع المغناطيسين الدّائريين على حوافّها فوق كتل من الطين لجعلها تلتصق بالسّطح. الأقطاب المتشابهة لكلّ مغناطيس يجب أن تكون جميعها متّجهة إلى الأعلى ويجب أنْ يكون فيها فجوة حوالي 1 سم بينهم.
كرّر نفس العمليّة بمغناطيسات 10 سم بعيداً عن بعضها مستخدماً كتلاً صغيرة من الطّين.

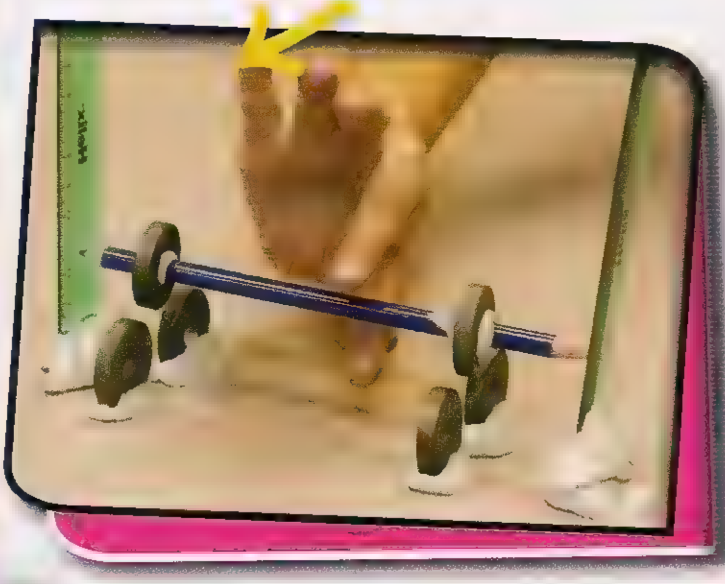


4 باستخدام كتل كبيرة من الطّين ضع مسطرتين واقفتين حولها 2.50 سم بين مغناطيسين. هـذا لوضع قلم الـرّصـاص للتعليم عندما يدور القلم.

5 قمْ بزحلقة مغناطيسين دائرين على قلم الرّصاص وثبتهما 10 سم مستخدماً كتلاً صغيرة من الطين.



6 الآن وضع القلم فوق المغناطيسات. المغناطيسات الّتي على الطّاولة يجب أنْ تُبْعِدَ تلك التي على القلم. لذا يحلّق القلم. عدّل المساطر بحيث أنّها تلتقط نهاية القلم.
قم الآن بجعل العجلة تدور!



الاستنتاج

إنّ التحليق يحدث لأنّ الأقطاب المتشابهة تواجه بعضها البعض وتتنافر. إذا دوّرت القلم سيدور لوقتٍ طويل لأنّ هناك احتكاك بسيط لوقفه.

ماذا فعلت المغناطيسيّة لنا؟

لقد حوّلت المغناطيسيّة العالم. تحتاج الأجهزة الملاحية- بدءًا بالبوصلات البسيطة إلى أنظمة GPS- قطعة من المعدن التي تكون عالية الحساسيّة تجاه الحقل المغناطيسيّ للأرض لتعمل. من دون المغناطيسات لا وجود لمكبّرات الصوت والهواتف والتلفزيونات والحواسيب.

من دون المغناطيسات لن يكون هناك وجود للمحرّكات الكهربائيّة ممّا يعني أنّ لا وجود للغسّالات والمكانس الكهربائيّة وخلاطات الطّعام أو مجفّفات الشّعر. من دون المغناطيسات لن يكون هناك كهرباء! إنّ المصدر الوحيد للكهرباء الذي لا يتطلب مغناطيسات حالياً هو الطّاقة الشّمسيّة، إلّا أنّ الطّاقة الشّمسيّة تولّد فقط نسبة ضئيلة من الطّاقة في العالم في الوقت الحالي. لذا من دون المغناطيسيّة لن يكون هناك أي أضواء كهربائيّة أو أيّ آلات كهربائيّة.



تستخدم المغناطيسيّة في الآلات التي نستخدمها يومياً وبعضها الآخر يمكن أن نستخدمه أكثر في المستقبل، مثل السيارات الكهربائيّة التي تشغل بالمحركات الكهربائيّة التي تعتمد على المغناطيسات للعمل.

المغناطيسات في المستقبل

أن استخدام الوقود الأحفوري -كالفحم- لتوليد الكهرباء يؤدّي إلى التلوّث والاحتباس الحراري. في المستقبل، قد تكون المغناطيسيّة قادرة على المساعدة في حلّ هذه المشكلة أيضاً! إنّ قوّة الانصهار تستخدم الحقول المغناطيسيّة للحفاظ على الموادّ التي يتمّ تسخينها على درجات حرارة قصوى لتشغيل المولّدات وتوليد الكهرباء. وفي المستقبل أنظمة نقل أخرى يمكن أنْ تعتمد على المغناطيسيّة أيضاً وربما ترسلنا أيضاً إلى الفضاء!

ماذا بعد؟

في المستقبل، إنّ تكنولوجيا ماغليف التي تستخدم حالياً لدفع القطارات إلى الأمام يمكن أنْ تستخدم لإطلاق مركبة فضائية في الفضاء من المسارات والسّكك المغناطيسيّة! إنّ ميزة هذا النظام هي أنّه يمكن استخدامه مجدّداً بعكس الصّواريخ التي تحرق كميّات كبيرة من الوقود والتي لا يمكن استخدامها مجدّداً.

في يوم من الأيام يمكن استخدام أنظمة الإطلاق المغناطيسيّة لإرسال مركبة فضائية إلى الفضاء.



مسرد بالكلمات الصعبة

الذّرة: كل شيء مصنوع من جزيئات تُسمّى الذّرة. الذّرات صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها.

الشّحنة: عندما يكون أيّ شيء مشحون كهربائيّاً يعني أنّ فيه كهرباء.

التّيار: عندما تنتقل الكهرباء (أو تدفّق الإلكترونات) من مكانٍ إلى آخر هذا يُسمّى التيّار الكهربائيّ.

المجال: منطقة القوّة المغناطيسيّة في المادّة.

الكهرباء: هي شكل من أشكال الطّاقة نستخدمها لتشغيل معظم الآلات التي نستخدمها يوميّاً.

المغناطيس الكهربائيّ: المغناطيس الذي يعمل فقط عندما يمرّ التيّار الكهربائيّ فيه.

الإلكترون: هو جزء صغير جداً من الذّرة مع شحنة كهربائيّة سلبيّة.

القوّة: التأثير الذي يسبّب حركة الأشياء بطريقة معيّنة عادة تكون سحب أو دفع.

الوقود الأحفوري: الوقود مثل الفحم والنفط المؤلّف من بقايا الحيوانات والنّباتات الميتة منذ ملايين السّنين.

الوقود: هو مادة تنتج الحرارة أو الطّاقة عندما يتمّ إحراقها عادةً.

الاحتكاك: هو حركة شيء ما أو سطح معيّن على سطح أو شيء آخر. الاحتكاك هو قوّة تُبْطئ من حركة الأشياء.

المولّد: هو آلة تنتج الكهرباء.

الاحتباس الحراري: زيـادة في درجة حرارة الغلاف الجوّي للأرض وتكون على الأرجح ناتجة عن حرق الوقود الأحفوري كالفحم والنفط.

المغناطيس: شيء أو مادّة تخلق قوى دفع أو سحب يمكن أنْ تجذب وتصدّ (تدفع) بعض الأشياء الأخرى أو موادّ أو مغناطيسات أخرى.

الحقل المغناطيسيّ: منطقة غير مرئيّة حول المغناطيس أو المغناطيس الكهربائيّ بحيث تعمل قوّة المغناطيسيّة.

المغنطة: جعل الشيء مُمغنطاً.

الهجرة: هي الانتقال من جزء من العالم إلى جزء آخر.

الموادّ المعدنيّة: هي موادّ موجودة في الأرض إلّا أنّها ليست متشكّلة من موادّ حيوانيّة أو نباتيّة كالذّهب والملح.

المحرّك: هو جهاز ينتج الحركة لجعل الآلة تعمل وتتحرّك.

الطّاقة النّوويّة: هي شكل قوي من الطاقة تُنتج عن طريق تقسيم الذرّة إلى وقود.

الجزيئة: قطعة صغيرة جدّاً من المادّة.

قطب: نقطة من نقطتين مثل أطراف المغناطيس التي يكون لديها صفات مغناطيسيّة متعاكسة.

التلوّث: هو شيء يزيد موادّ خطرة ومؤذية وقذرة إلى الهواء والماء والتربة.

محطّة الكهرباء: مصنع حيث تُولّد الكهرباء.

البروتون: هو جزء صغير جدّاً من الذرّة مع شحنة موجبة.

موجة الرّاديو: هي نوع من الموجات الكهرومغناطيسيّة التي تحمل إشارات، بعض موجات الرّاديو هي طبيعيّة وبعضها الآخر تصنعها الآلة مثل أجهزة الرّاديو!

الكهرباء السّاكنة: هو نوع من الطّاقة الكهربائيّة تنتج عندما يكون لدى أيّ شيء الكثير من البروتونات والالكترونات.

المغناطيس المؤقّت: هو مغناطيس يكون مغناطيسيّاً فقط عندما يكون في المجال المغناطيسيّ الدّائم أو التيّار الكهربائي.

التوربين: هو آلة مع شفرات تدور -على سبيل المثال- عبر ضغط البخار أو الماء أو الرّياح.

الاهتزاز: هي الحركة صعوداً ونزولاً أو إلى الأمام والخلف.

اكتشف المزيد

مواقع إلكترونية:

www.bbc.co.uk/learningzone/clips/magnets-and-their-invisible-force/2185.html

إنّ موقع التعلّم على BBC فيه مقاطع فيديو علميّة كلّها عن المغناطيسيّة.

www.brainpop.com/science/motionsforcesandtime/magnetism/preview.weml

هنا يمكنك مشاهدة مقاطع فيديو لتعلّم المزيد عن أساسيّات المغناطيسات والمغناطيسيّة.

www.exploratorium.edu/snacks/iconmagnetism.html

يحتوي هذا الموقع على العديد من الأفكار للتجارب والنشاطات باستخدام المغناطيسات والمغناطيسيّة.

www.fossweb.com/modules3-6/MagnetismandElectricity/

قم بزيارة الموقع واصنع مغناطيسك الكهربائي الخاص!

لبحث أوسع:

لماذا لا نبحث عن المزيد حول تاريخ البوصلات وكيف أنّها تحول نقل الشّحن العالمي؟ يمكنك إيجاد المزيد لماذا تبدو بوصلات السّفن مختلفة لحلّ مشكلة الدّقة في البحار الهائجة والأمواج العالية. اكتشف لماذا بوصلتك يمكن أنْ لا تعمل جيّداً إذا كنت واقفاً إلى جانب نظام كهربائيّ أو سفينة حديديّة!

مزوّد بمسرد للكلمات الصعبة

سلسلة علوم الفيزياء الأساسية

المغناطيسيّة

• هل المغناطيسيّة قوّة؟
• كيف يمكن صنع المغناطيس؟
• ما هو المغناطيس الكهربائيّ؟

اِقرأ هذا الكتاب لمعرفة الإجابات على هذه الأسئلة وغيرها. هذا الكتاب هو جزء مِن سلسلة «علوم الفيزياء الأساسيّة»، وكلّ كتاب في هذه السلسلة يُعدُّ منهجاً دراسيّاً متكاملاً.
هل تعلم أنّك تستخدم المغناطيسيّة كلّ يوم مِن دون التنبّه إلى ذلك؟
لماذا للمغناطيس أشْكال وأحجام مختلفة؟
أين نستخدم المغناطيسيّة في حياتنا اليوميّة، ولماذا هي مفيدة جدًّا؟
يتضمّن الكتاب ثلاثة أنشطة أو تجارب بسيطة، يقوم التلميذ باختبارها وتجربتها بنفسه.

الكاتب

لويز وريتشارد سبيلزبوري، هما كاتبان متخصّصان في مجال العلوم. لديهما بحوث عديدة في مختلف المواضيع، يكتبان للناشئة والشباب في مواضيع علميّة متنوِّعة.

المستشار

هارولد برات، مارس تدريس العلوم قبل أن ينتقل إلى إدارة المناهج الدراسيّة وتطويرها. هو زميل في الرّابطة الأميركيّة لتقدُّم العلوم، والرئيس السابق للجمعيّة الوطنيّة لمدرّسي العلوم، وقد أسهم في إصدار عدّة كتبٍ علميّة.

مؤسّسة الفكر العربي
عربي 21
ARAB THOUGHT FOUNDATION
ق

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ.
وقد صُنِّفت مستوى - ق - متقن أدنى
السنة السابعة (المرحلة المتوسطة).

ISBN 978-614-433-019-7
786144 330197